

# **FLOW-A1 – SISTEMA DE CONTROLE, AUTOMAÇÃO E TELEMETRIA PARA AUTO-TANQUE**

**Trabalho de apresentação para o Projeto GLP**

## **Categorias: Logística**

André Vicentim – EGSA

Adolfo Vicentim – EGSA

Thiago Hortolan – EGSA

João Lucas M. Lima – EGSA

Vitor Bedotti – Millenium

Lucas Rodrigues – Fluxos

## Prêmio GLP de Inovação e Tecnologia – 2025

DADOS DOS PARTICIPANTES DO PROJETO			
Empresa	Nome	E-mail	Telefone
EGSA	André Vicentim	andre.vicentim@egsa.com.br	(19) 3797-5600
	Adolfo Vicentim	adolfo.vicentim@egsa.com.br	(19) 3797-5600
	Agnaldo Araújo	agnaldo.araujo@egsa.com.br	(19) 98164-9030
	Thiago Hortolan	thiago.hortolan@egsa.com.br	(19) 98147-1275
	João Lucas Lima	joao.lima@egsa.com.br	(19) 99848-7665
Millenium	Vitor Bedotti	vitor.bedotti@millenium-ic.com	(19) 99373-9973
Fluxos	Lucas Rodrigues	lucas.daniel@fluxosdistribuidora.com.br	(19) 98880-3017

ÍNDICE

<b>1</b>	<b>PROBLEMAS, OPORTUNIDADES E BENEFÍCIOS.....</b>	<b>4</b>
1.1	Benefícios Financeiros e Logísticos .....	9
1.2	Segurança .....	10
1.3	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação .....	10
<b>2</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>11</b>

## 1 PROBLEMAS, OPORTUNIDADES E BENEFÍCIOS

A capilaridade da distribuição de GLP a granel é um fator crucial para a economia brasileira, com uma frota dedicada de auto-tanques que garante a continuidade operacional de inúmeros setores, de hospitais e hotéis a indústrias e ao agronegócio. No entanto, a gestão dessa frota vital opera, em grande parte, em um modelo analógico, que se tornou um gargalo para a eficiência e segurança em um mundo cada vez mais digital e orientado por dados.

A ausência de um sistema de automação e telemetria integrado gera vulnerabilidades críticas. Operacionalmente, a falta de dados em tempo real sobre o volume entregue, a localização e os parâmetros do veículo abrem brechas para desvios de produto e dificulta a otimização de rotas. Do ponto de vista da manutenção, a frota opera de forma reativa, com reparos sendo feitos após a falha, resultando em maior tempo de parada e custos elevados. Acima de tudo, a dependência do processo manual na descarga de um produto inflamável eleva o risco de acidentes por falha humana, uma preocupação crescente para as companhias do setor.

Atenta a essa demanda do mercado por maior monitoramento, segurança e eficiência, a EGSA do Brasil, com sua vanguarda em desenvolver soluções inovadoras, assumiu o desafio de digitalizar e automatizar essa operação.

O resultado deste esforço é o projeto flowA1, um ecossistema completo de telemetria, controle e automação projetado para o processo de descarga de GLP. Embora a primeira versão tenha sido o cérebro tecnológico do caminhão conceito apresentado na GasWeek 2025, o flowA1 foi concebido como uma plataforma universal. Sua arquitetura modular permite que ele seja instalado em qualquer veículo auto-tanque de GLP a granel, seja novo ou já em operação, oferecendo uma solução de modernização imediata para toda a frota nacional.

Abaixo estão indicadas as funcionalidades do produto desenvolvido:

1. **Interface Homem Máquina (IHM) para operação do sistema e monitoramento dos dados:** Posicionada ergonomicamente no interior da cabine, a IHM (Interface Homem-Máquina) atua como o centro de comando e monitoramento de toda a operação. Através de suas telas intuitivas, o operador tem acesso a uma visão completa e em tempo real dos principais

## Prêmio GLP de Inovação e Tecnologia – 2025

parâmetros do implemento, como a quantidade de GLP no tanque (Volume Produto), pressão do vaso, temperatura e pressão de recalque.

Além dos dados de performance, a IHM é crucial para a segurança: ela exibe o status de todos os pré-requisitos para a descarga, como o acionamento do freio de mão, e apresenta uma central de alarmes que detalha quaisquer impeditivos para o início da operação. O sistema impede a abertura de válvulas caso uma condição de segurança não seja atendida, mitigando o risco de falha humana.

A interface também fornece um controle detalhado sobre o sistema eletrificado, exibindo o nível de carga do Power Bank, a tensão da bateria e o fluxo de energia, seja ele de consumo ou de geração. Adicionalmente, a IHM exibe a localização exata do veículo via GPS e mantém um histórico completo das entregas realizadas no dia, com dados de data, hora, local e volume entregue

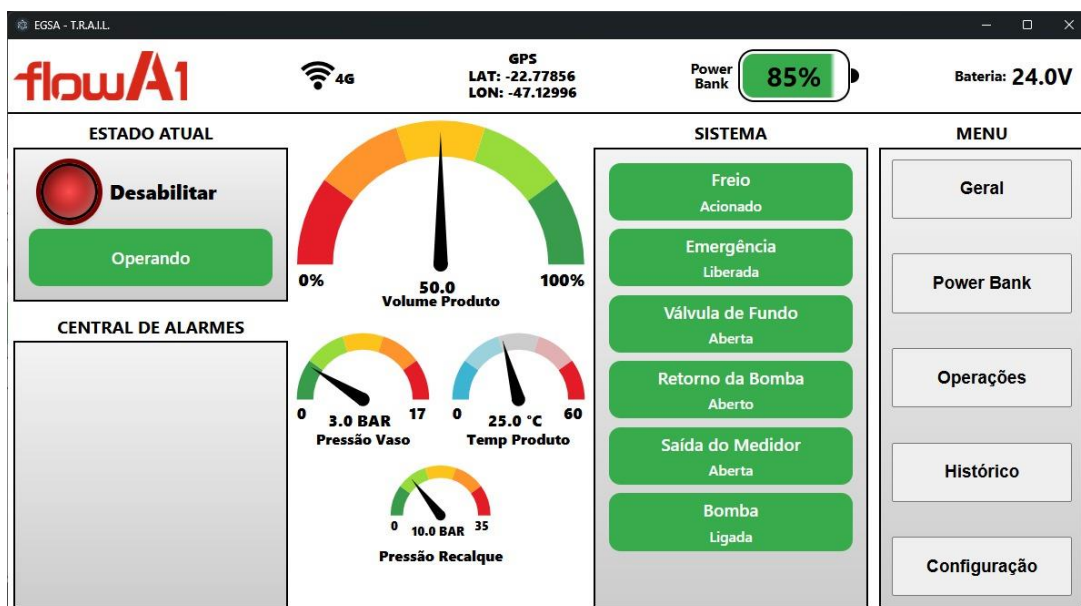


Imagem 1 – Tela principal IHM

# Prêmio GLP de Inovação e Tecnologia – 2025

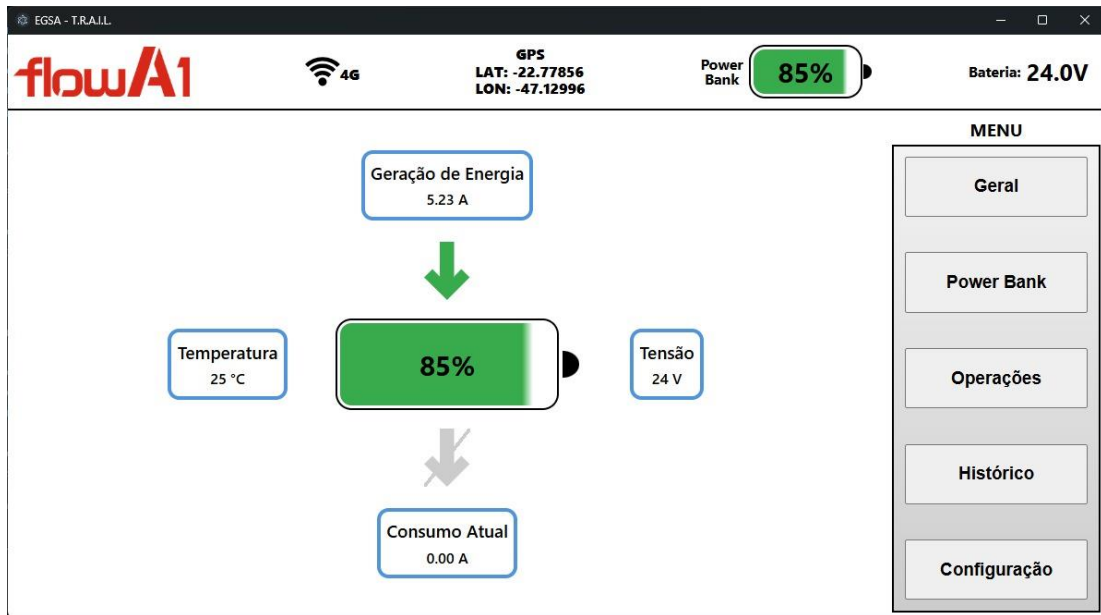


Imagem 2 – Tela PowerBank IHM

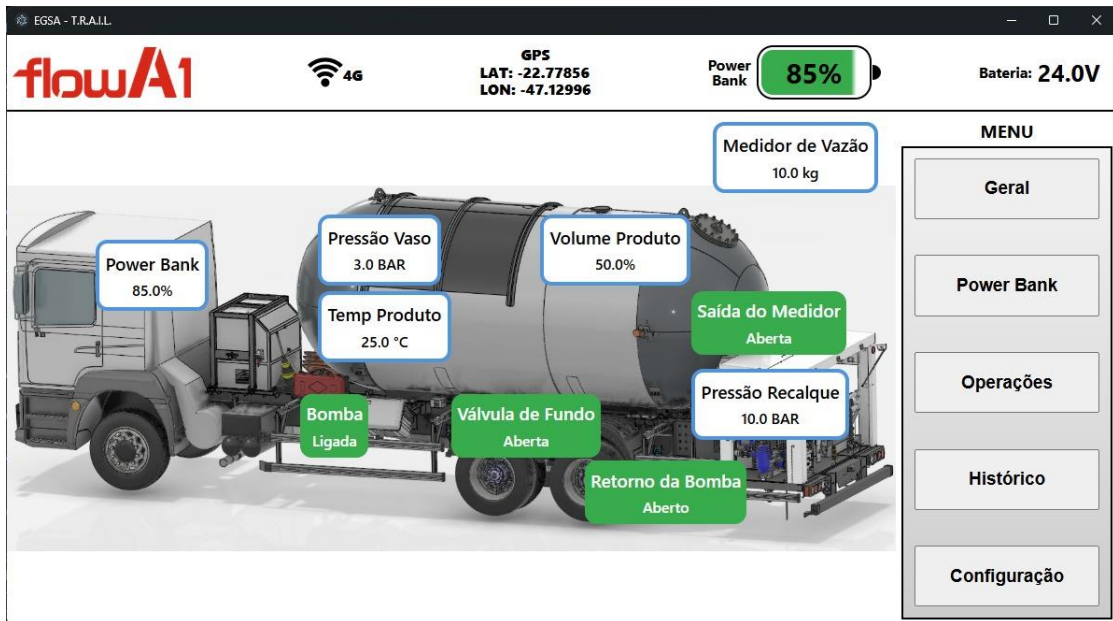


Imagem 3 – Tela Operações IHM

## Prêmio GLP de Inovação e Tecnologia – 2025

The screenshot displays the flowA1 mobile application interface. At the top, there is a status bar with the following information: the flowA1 logo, a 4G signal icon, GPS coordinates (LAT: -22.77856, LON: -47.12996), a Power Bank icon with a green progress bar at 85%, and a battery level indicator showing 24.0V. Below the status bar is a table with five columns: Data, Hora, Local, GLP Entregue, and Tempo de Operação. The table contains four rows of data for the date 17/09/2025. To the right of the table is a vertical menu with five options: Geral, Power Bank, Operações, Histórico, and Configuração. At the bottom right of the table area, there is a page indicator '1/1' with left and right navigation arrows.

Data	Hora	Local	GLP Entregue	Tempo de Operação
17/09/2025	09:15	LAT: -22.77856 LON: -47.12996	10 kg	00:16:40
17/09/2025	09:33	LAT: -22.77856 LON: -47.12996	15 kg	00:33:20
17/09/2025	09:51	LAT: -22.77856 LON: -47.12996	20 kg	00:50:00
17/09/2025	10:10	LAT: -22.77856 LON: -47.12996	30 kg	01:06:40

MENU

- Geral
- Power Bank
- Operações
- Histórico
- Configuração

1/1 < >

**Imagem 4 – Tela Histórico IHM**

- 2. ECU para execução da lógica de funcionamento:** A ECU é a central de controle e o cérebro de todo o sistema flowA1, desenvolvida especificamente para este projeto. Instalada no veículo, ela recebe e processa em tempo real todas as informações dos sensores do implemento. Sua função vai além do monitoramento: a ECU executa o acionamento das principais válvulas e do sistema de bombeio e executa também toda lógica de segurança, acompanhando cada etapa para evitar que o operador efetue o procedimento de forma incorreta.

O sistema monitora ativamente a performance e os alarmes. Em caso de identificação de qualquer parâmetro fora dos limites de segurança, ou de um acionamento manual da emergência do sistema, ele inicia um protocolo de parada de emergência: comanda o fechamento imediato das válvulas do implemento, desliga o veículo para garantir a interrupção completa da operação e reporta a ocorrência instantaneamente para a central, assegurando uma resposta rápida e a máxima segurança.

- 3. Portal para acesso às informações de cada um dos veículos da frota:** Para transformar os dados coletados pela ECU em informação estratégica, foi desenvolvido um portal web que funciona como uma central de gestão para toda a frota. Através do portal, os gestores podem:

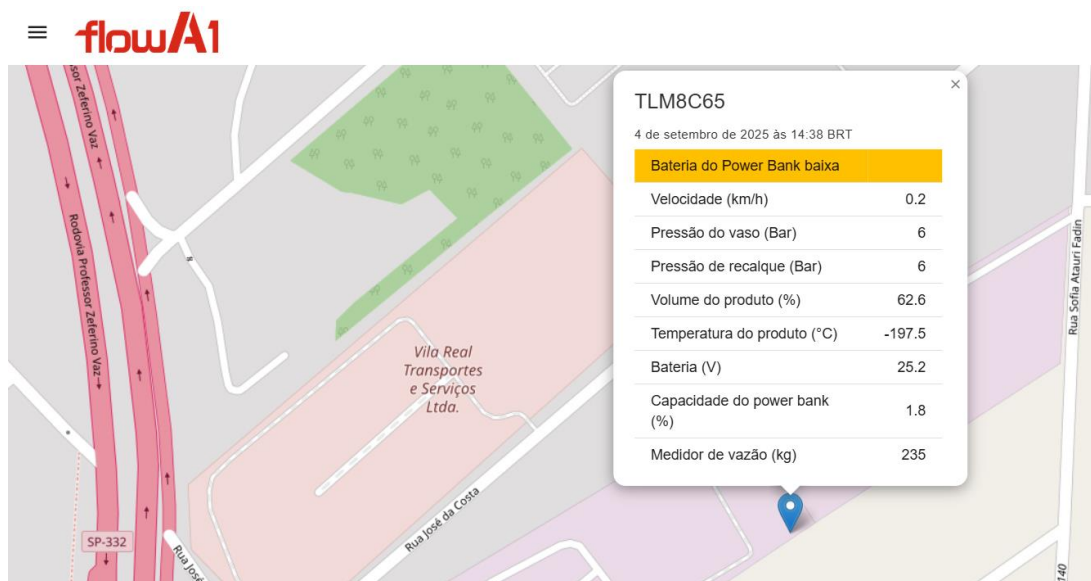
## Prêmio GLP de Inovação e Tecnologia – 2025

**Visualizar a Frota em Tempo Real:** Acompanhar em um mapa a posição exata de cada veículo em operação.

**Monitorar Parâmetros Individuais:** Clicar em um veículo para visualizar em tempo real seus principais parâmetros operacionais, como nível e pressão do tanque, vazão do medidor, status da emergência, capacidade do power bank e temperatura do produto.

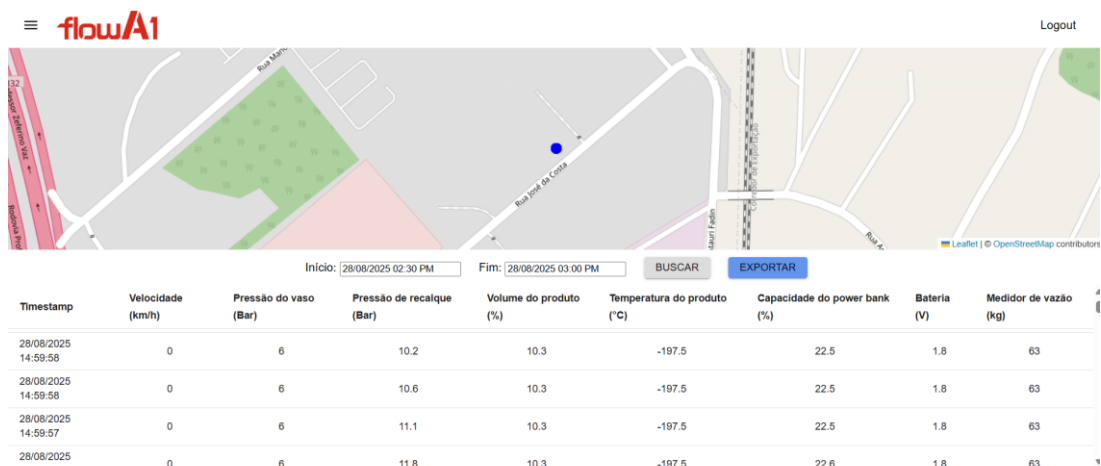
**Analisar o Histórico de Operações:** Acessar, visualizar e exportar o histórico detalhado dos parâmetros de cada veículo para análises aprofundadas.

**Rastrear Entregas:** Verificar o histórico de cada abastecimento realizado, incluindo local, data, hora e quantidade de GLP entregue



**Imagem 5 – Mapa com visualização dos veículos e principais informações**

## Prêmio GLP de Inovação e Tecnologia – 2025



### Imagem 6 – Tela Histórico do veículo para visualização e exportação de dados

Em resumo, o projeto flowA1 representa a digitalização completa da operação de descarga de GLP. O sistema é um ecossistema integrado que oferece uma interface de comando para o operador (IHM), um cérebro eletrônico (ECU) que automatiza e protege a operação em tempo real, e um portal de gestão que fornece dados estratégicos para os gestores da frota.

Com essa arquitetura, o flowA1 transforma um processo antes manual e vulnerável em uma operação controlada, segura e transparente. Os benefícios diretos dessa tecnologia são detalhados a seguir.

## BENEFÍCIOS

### 1.1 Benefícios Financeiros e Logísticos

#### Benefícios Financeiros e Logísticos

Do ponto de vista financeiro e logístico, o sistema flowA1 gera valor em duas frentes principais: na segurança contra perdas de produto e na otimização da manutenção da frota.

#### Prevenção de Furtos e Desvios

O sistema introduz um controle rigoroso sobre cada entrega. Com a implementação do histórico de abastecimento, é possível cruzar a informação da quantidade de produto que passou pelo medidor com a localização exata do veículo

## **Prêmio GLP de Inovação e Tecnologia – 2025**

em cada ponto da rota. Isso dá à companhia de gás um controle total sobre sua operação, permitindo uma auditoria precisa que inibe e identifica rapidamente possíveis furtos ou desvios de produto.

### **Manutenção Preditiva e Otimização Logística**

O flowA1 transforma a manutenção de reativa para preditiva. Através do monitoramento contínuo de parâmetros, o sistema acompanha a "saúde" de componentes vitais como a bomba e as válvulas. Isso permite que as manutenções sejam agendadas com base em indicadores reais de desgaste, ou seja, antes que a falha aconteça. Como resultado, há uma redução significativa no tempo em que os veículos ficam parados para reparos emergenciais, otimizando a logística, reduzindo custos e aumentando a disponibilidade da frota.

### **Segurança**

Do ponto de vista da segurança, o flowA1 eleva a proteção da operação a um novo patamar. O sistema atua como uma barreira contra falhas humanas, pois automatiza as verificações de segurança e garante que a descarga ocorra somente sob condições ideais, mitigando riscos de acidentes. Ele transforma um processo antes dependente da ação do operador em uma rotina controlada e previsível. Além disso, a rastreabilidade completa de cada entrega aumenta a segurança patrimonial, inibindo desvios de produto e proporcionando um ambiente operacional mais seguro e confiável para a companhia, para o cliente e para todos os envolvidos.

### **1.2 Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação**

Este projeto representa um marco, sendo, juntamente com o veículo conceito, os primeiros desenvolvidos pelo novo departamento de Pesquisa e Desenvolvimento da EGSA, criado para impulsionar o negócio principal da empresa: solução e inovação. O objetivo foi estimular o mercado com novas tecnologias e apontar a direção para o futuro do setor de GLP: um futuro mais eficiente, seguro e transparente, com operações conectadas que prezam pela qualidade em todas as etapas, unindo a responsabilidade ambiental com a máxima performance operacional e o cuidado com as pessoas

## **2 Conclusão**

Em resposta direta às vulnerabilidades do processo de entrega de GLP, que era tradicionalmente manual, reativo e com baixa visibilidade de dados, o projeto flowA1 introduziu um ecossistema completo de automação e telemetria. Através da integração de uma Interface Homem-Máquina (IHM) na cabine, uma Unidade de Controle Eletrônico (ECU) como cérebro da operação e um portal de gestão remota, a solução transforma a gestão da frota. Os resultados validam a eficácia da tecnologia: a segurança operacional é elevada a um novo patamar com a automação de verificações que mitigam a falha humana, enquanto a eficiência logística e financeira é otimizada, movendo a manutenção de um modelo reativo para preditivo e prevenindo furtos através da rastreabilidade total. Olhando para o futuro, o flowA1 se consolida como uma plataforma de inovação contínua, com a evolução planejada para incorporar Inteligência Artificial, cercas virtuais e comandos remotos.